

ELS PEIXOS

Jean Desse
Georges Desse

Les restes òssies de peixos que provenen de jaciments arqueològics no han estat objecte d'estudi fins fa pocs anys. Aquests vertebrats, anomenats inferiors, són, en canvi, intrínsecament molt rics en informacions sobre la paleoecologia, la paleoeconomia i l'establiment de seqüències microcronològiques (R. W. CASTEEL, 1976). L'extremat esmicolament d'aquests vestigis ha desanimat, segurament, més d'un investigador; és per aquesta raó que els paleontòlegs, que porten a terme generalment les investigacions naturalistes per a l'arqueologia, no han treballat gaire en aquests ossos sense connexió i sovint en un estat de conservació llastimós. Han estat, de fet, els arqueozoòlegs, al mateix temps arqueòlegs i naturalistes, els qui han emprès de forma sistemàtica l'examen i l'anàlisi d'aquestes restes. Aquests investigadors, reunits en un «Fish bone working group»¹ en el si de l'ICAZ (International Council for Archaeozoology), publiquen treballs per donar a conèixer els progressos de la microdisciplina (DESSE-BERSET, N, 1984; BRINKHUIZEN, D. et CLASON, A., 1986).

Mostra i estratègia d'anàlisi

Les restes de peixos no poden ser estudiades segons els mètodes utilitzats per l'anàlisi dels micromamífers. Aquests, intrusos en els jaciments, només rares vegades intervenen en l'activitat alimentària o econòmica de les poblacions del passat i es poden estudiar prenent només les parts més robustes de l'esquelet: les dents i les peces maxilars. Els peixos, en canvi, testimonien exclusivament una activitat de predació (per part de l'home o un altre animal predador). S'ha d'analitzar el conjunt de l'esquelet, car la conservació de les diferents regions anatòmiques pot

ser un senyal d'eventuals preparacions del peix (en el jaciment o en el lloc de captura) o bé de la intervenció d'animals predadors. L'estratègia òptima seria aixecar sistemàticament, a més de tots els ossos visibles en l'excavació (els quals seran enregistrats com la resta del material ossi), els paquets de sediment circumdants per efectuar tamisatges i flotacions en el laboratori. Aquestes mostres de sediment, enregistrades segons l'estratigrafia i tipologia del jaciment, poden ser preses en forma de columnes disposades en escaquer en tota la superfície del jaciment (Fig.1). Al laboratori, seran tinguts en compte el pes o el volum de cada conjunt de sediment examinat, de manera que se'l pugui comparar després amb els resultats establerts per al conjunt del jaciment. Els tamisatges s'hauran de fer fins arribar a la malla d'un mil·límetre; les flotacions s'efectuaran en líquids densos, com la barreja de bromoform i alcohol (tenint en compte l'extrema toxicitat d'aquests productes). El resultat general dels descomptes efectuats entre els ossos recuperats en la mateixa excavació i els aconseguits per tamisatge permet establir la taula de composició faunística del jaciment, en la qual figuraran les determinacions específiques i anatòmiques i els percentatges respectius assolits per cada categoria: espècies i parts d'esquelets. En el cas dels peixos també s'hi pot representar el nombre mínim d'individus (NMI) calculats per cada espècie a partir de les peces parelles (esquerres i dretes) o nombre d'ossos senars, encara que aquests valors no tenen gaire relació amb el valor real i no es poden traslladar d'un jaciment a un altre.

La identificació dels vestigis

La majoria dels ossos de peixos poden ser deter-

¹ Institut fuer. Haustierkunde, Biologezentrum, Neue Univ., D. HEINRICH, Olshausenstrasse 40, D-23000 KIEL (Alemanya Federal).

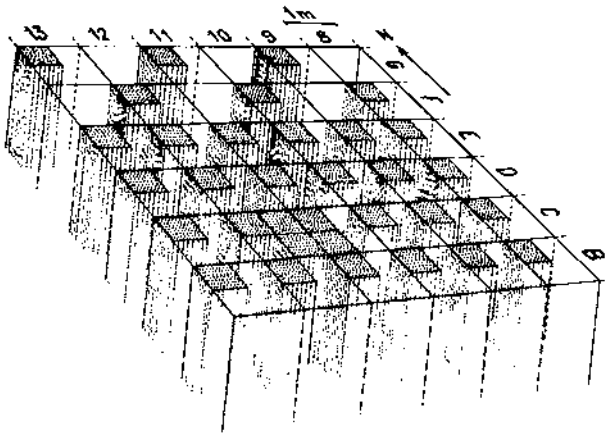


Figura 1. Model proposat per a l'aixecament de les restes òssies de peixos. Columnes suplementàries són afegides a la xarxa regular de les columnes d'aixecament (així en C12), quan un objecte particular (fossa, foc,...) és descobert per l'arqueòleg (dibuix de H. Ballade CRA/CNRS).

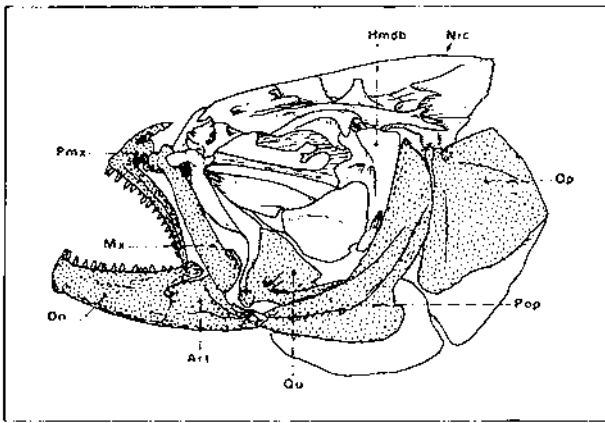


Figura 2. Òssos de crani que es tenen sistemàticament en compte per a les determinacions i les estadístiques: NRC, Neurocranium. PMX, Praemaxillare. MX, Maxillare. DN, Dentale. ART, Articular. QU, Quadratum. HMDB, Hyomandibulare. POP, Praeoperculare. OP, Operculare. (Dibuix de H. Ballade CRA/CNRS).

minats pels procediments clàssics de l'anatomia comparada: unes bones col·leccions de referències permeten resoldre per simple observació els problemes que plantegen els ossos del crani, si no han estat alterats per les activitats culinàries o pels fenòmens lligats a la conservació. L'elevat nombre d'elements de l'arquitectura esquelètica augmenta considerablement les dificultats quan els ossos que s'han d'identificar no pertanyen a les peces més robustes i voluminoses de l'esquelet cranial i postcranial. De fet, es pot procedir, sense perill de perdre informacions més importants, a les determinacions sistemàtiques d'un nombre restringit d'elements ossis (o cartilaginosis), que pertanyin a les regions més resistents de l'esquelet, i que es reparteixin per la totalitat del cos. Per a un esquelet de peix ossi estàndard: quatre elements fonamentals de les peces bucals (premaxilar, maxilar, dental i articular), el neurocrani pròpiament dit, els

otolits, les peces majors disposades lateralment o ventral en relació al crani (preopercle, opercle, palatoquadrat, hiomandibular), les peces vertebrals i, finalment, alguns dispositius especials propis de certes famílies com les «espines» de les rajades, els agullons pectorals o els aparells dentals característics (dents del vòmer, ossos faringis, plaques dentàries, etc...) (Fig.2). Es pot estar segur, així, de recollir tota la informació desitjada sense perdre gran quantitat de temps a identificar anatòmicament i específica els innumbrables fragments deixats pel complex esquelet dels peixos.

Les peces vertebrals, sovint les més ben representades numèricament entre el material fòssil, són les que plantegen més problemes de diagnòstic quan estan isolades i mal conservades, cas freqüent en els jaciments arqueològics. El seu estudi, s'ha de portar a terme amb prudència ja que els peixos trobats entre les deixalles de cuina poden molt bé, en cas de transport, ser-hi presents en forma d'individus als quals se'ls ha tret el cap i les viscères en el lloc de captura. Es poden, així, produir greus dificultats de diagnòstic a causa de les convergències morfològiques entre les espècies, fins i tot entre gèneres o famílies que no tenen en comú cap característica palcoambiental. L'aparició de tècniques de diagnòstic per mitjà de radiografies frontals (DESSE, G. et DU BUIT M. H., 1970; DESSE, G. et DESSE, J., 1976, 1983), o per mitjà d'anàlisi histològica (MEUNIER, 1984) a partir d'ara faciliten les determinacions. La identificació de vèrtebres, generalment nombroses en els jaciments que lliuren restes de peixos, és, així, possible en gairebé tots els casos, fins quan les peces han perdut els arcs o els relleus externs i no és possible la determinació segons els mètodes tradicionals (Fig.3). Associats a l'anàlisi osteomètrica (cf. infra: explotació de dades), aquests nous mètodes permeten identificar la quasi totalitat del material ictiofaunístic d'un jaciment.

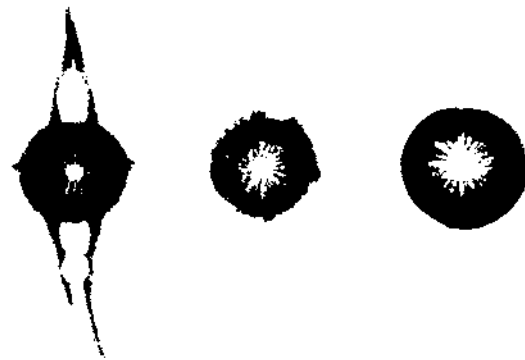


Figura 3. Radiografia frontal de tres vèrtebres caudals d'un mateix lluc de riu actual. La primera vèrtebra, intacta, i les següents voluntàriament malmeses, mostren la imatge característica proporcionada per l'Esox Lucius (el lluc de riu). (Radiografia de J. Desse CRA/CNRS).

Explotació de les dades: Aplicacions a l'arqueologia

Un cop establertes les llistes d'identificació, el primer nivell de la interpretació consisteix a reconstruir la talla i el pes dels individus identificats. Aquests resultats són obtinguts gràcies a les aplicacions de l'osteometria.

A-Els referencials i l'osteometria

La gran quantitat d'espècies, i la multiplicitat de les formes observables en el cas dels peixos, han estat durant molt de temps, un obstacle per als intents d'aprofitament de les dades osteomètriques. Els treballs que es fan a partir d'un òrgan o un dispositiu concret poden, en efecte, ocupar una via completa d'investigació fins que arriben a l'exhaustivitat. La important obra de referència dedicada als punts osteomètrics utilitzables pels arqueozoòlegs, realitzada per A. Von den DRIESCH (1976) per als vertebrats superiors ha obert, no obstant, una via cap a les temptatives de racionalització dels mesuraments que cal realitzar en els esquelets de peixos. A les propostes de MORALES i ROSEN LUND (1981), elaborades a partir de cinc espècies de peixos comuns, segueixen les que van tenir lloc en el segon col·loqui d'arqueoictiologia (DESSE, J. 1984) que van dirigides a una unificació metodològica indispensable. L'osteometria dels peixos és, de fet, de les més gratificants. Vertebrats inferiors i, per això, de creixença anomenada contínua, els peixos, després dels estadis juvenils, emplaçats en condicions normals, guanyen pes i talla de forma regular i correlativa. Els elements del seu esquelet mostren, igualment, una bona relació entre els diferents diàmetres, els estadis de creixement i, en menor proporció, el pes mitjà dels individus. Aquesta darrera disposició permet reconstruccions excel·lents de la talla dels peixos pescats a partir de mesures preses en ossos separats (DESSE, J., DESSE-BERSET, N. et ROCHE-TERAU, M., 1987). Això permet també arribar a una precisió més fina del nombre real d'individus, fins i tot amb els elements no associats de l'esquelet raquidi (Fig.4).

Una utilització assenyada de les dades osteomètriques no es podrà assolir si no és amb un esforç col·lectiu versat a constituir les referències comunes. Un dispositiu d'obtenció quasi automàtica de l'edat, la talla i el pes dels individus analitzats, sota la forma de base de dades osteomètriques, s'està realitzant col·lectivament en el quadre de l'ICAZ.

B-Evidenciar l'estació de captura

Els peixos ossis i cartilaginosis, com tots els vertebrats, presenten anualment una o diverses etapes lentes en el metabolisme. Aquest efecte succeeix generalment durant l'estació menys favorable en els

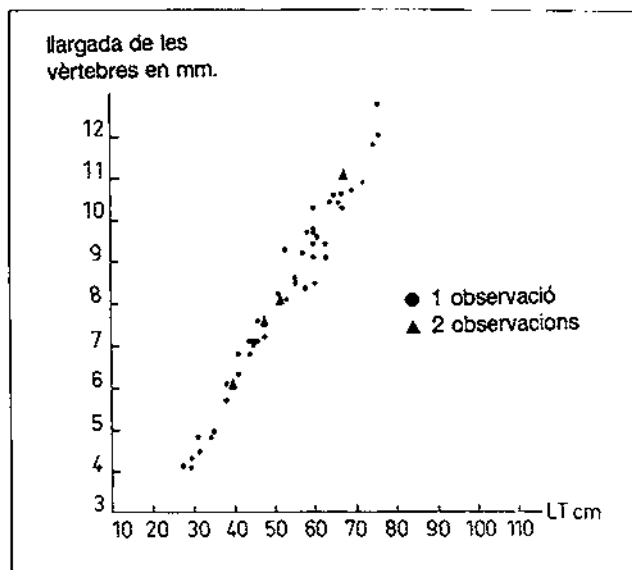


Figura 4. Relació entre la llargada del cos vertebral de l'antepenúltima vèrtebra toràcica (en mil·límetres) i la llargada total dels bacallans (*Gadus Morhua*; en centímetres). (Segons G. Desse i M.H. du Buit, 1971).

hemisferis nord i sud del globus: intervén dues vegades, durant les fases de sequera, en les regions equatorials (LECOMTE, F., MEUNIER, F. J. et ROJAS-BELTRAN, R., 1985). La creixença dels teixits dels vertebrats inferiors és, en aquestes circumstàncies, molt més lenta i això es tradueix, en la totalitat de l'esquelet, en uns cercles opacs anomenats «annuli». El recompte d'aquests cercles, generalment efectuat en els otolits o en les vèrtebres, permet de fixar l'edat dels individus. S'han proposat diverses tècniques de lectura i interpretació d'aquests «annuli» (BAGENAL, 1873). L'examen sistemàtic de les edats dels peixos fòssils dels jaciments s'ha de fer després que el conjunt assoleixi el sostre de credibilitat estadística; es realitza més fàcilment en les cares anteriors i posteriors dels cossos vertebrals on els «annuli» es llegixen com els cercles concèntrics dels troncs dels arbres tallats (Fig.5). La lectura de l'edat permet, en primer lloc, jutjar les condicions de desenvolupament dels peixos, els quals són directament tributaris de les condicions del medi. Segons la temperatura de l'aigua i la riquesa de l'entorn, dos peixos de la mateixa edat i de la mateixa espècie poden, en efecte, presentar talles i pesos que variïn fins al dècuple. Aquesta relació entre l'edat i la talla o el pes pot ser de gran utilitat a l'hora de la reconstrucció de les dades paleoecològiques.

L'observació dels «annuli» permet igualment apreciar l'estació en el moment de la mort del peix (cosa que significa el moment de captura, que és el que ens interessa). La posició de l'últim cercle de creixença en relació al marge extern de l'os indica el període de la mort de l'individu. Aquesta observació no té sentit si no s'aplica a sèries numèricament

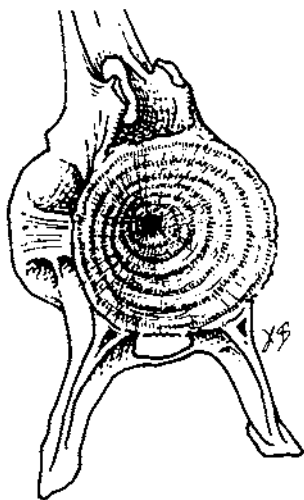


Figura 5. Evidència de l'edat i de l'estació de captura per recompte i anàlisi dels cercles de creixement (*annuli*). Aquesta vèrtebra pertany a un bacallà de 7 anys capturat a finals de la primavera o a principis d'estiu. (Dibuix de H. Ballade CRA/CNRS).

conseqüents per eliminar els eventuais paràmetres paràsits individuals: hipotrofia o patologia. Un interès més gran d'aquest mètode, molt fàcil d'aplicar, el trobem en la possibilitat d'evidenciar la permanència de l'ocupació en els jaciments. Les investigacions que s'efectuen actualment permeten augurar guanys reals en la precisió de la lectura dels ritmes de creixença; en alguns casos, seran tributaris dels fenòmens de les mareas i permetran llavors aconseguir una apreciació microcronològica seqüencial del bioritme dels peixos.

C- *Paleoecologia, paleoeconomia*

La distribució geogràfica i bètnica de les espècies de peixos és, generalment, tributària de les condicions del medi, sovint molt estricte. Fins i tot alguns peixos pelàgics, d'un major interès econòmic (tonyina, sardina...), que a priori sembla que no han de suportar altres contratemps que els d'aconseguir aliment, estan sotmesos a desplaçaments molt estrictes que són aprofitats avui dia per les flotes d'alta mar. Es tracta normalment de condicions lligades a la temperatura i a la salinitat de les aigües. L'aprofitament estratigràfic de les llistes de fauna revelades pels jaciments pot donar, especialment per als del litoral, bons índexs d'evolució o de degradació de les condicions del medi. És de totes maneres en el camp de la paleoeconomia que l'estudi de la ictiofauna pot aportar elements d'apreciació més importants per a la comprensió del mode de subsistència dels antics habitants dels jaciments. Els indicis de desplaçaments (transport de peixos marins a terres de l'interior), els llocs probables de pesca (a partir de l'anàlisi de les espècies capturades), les mateixes tècniques de

pesca, poden sovint ser deduïdes de l'estudi arqueozoològic de la ictiofauna. El paper del peix en l'alimentació del grup pot ser avaluat de forma molt precisa: molts jaciments on el peix semblava tenir un rol poc important en l'aportació de proteïnes, han resultat ser, després de noves excavacions i de noves anàlisis portades a terme segons els models actuals, la part fonamental dels recursos marins o d'aigua dolça en la seva economia.

Ben segur, tot l'arsenal de procediments analítics utilitzats per arribar a una millor comprensió de la distribució i de la representació dels vestigis ossis (tafonomia, etc...) pot ser aplicat a la ictiofauna en la mateixa mesura que ho és quan es tracta de vertebrats superiors.

ABSTRACT

Fish Remains

Fish remains from the archaeological sites had not been studied until a few years ago. But these vertebrates serve as an important source of information about paleo-ecology, paleo-economy and to establish microchronological sequences (R.W. CASTEEL, 1976). The archaeozoologists, archaeologists and naturalists also study these remains. Recently some scholars met in a «Fish Bone Working Group» in the ICAZ (International Council for Archaeozoology) to publish works to diffuse their progress.

In this paper the authors explain the best way to have a useful sample and how to use it: identify the different parts of the fish skeleton, the species they belong to, the application of the osteometry, the annuli reading, and the signification of these remains for the paleo-ecology and the paleo-economy.

BIBLIOGRAFIA

- BRINCKHUIZEN, D. et CLASON, A. (ed), (1986): *Fish and Archaeology*. BAR Internat. Séries, 294, Oxford, 139 p.
- CASTEEL, R. W. (1976): *Fish Remains in Archaeology and Paleo-environmental Studies*. Academic Press, London, New York, 180p.
- DESSE, G. et DESSE, J. (1976): *Diagnostic des pièces vertébrales des Chondrichthyens et des Téléostéens, III: Téléostéens d'eau douce*. 'Expansion Scientifique, Paris, 108 p.
- DESSE, G. et DESSE, J. (1983): *L'identification des vertèbres de poissons; applications au matériel issu de sites archéologiques et paléontologiques*. «Archives des Sciences de Genève», 36 (2), pp. 291-296.

DESSE, G. et DU BUIT M. H. (1970-1971): *Diagnostic des pièces vertébrales des Chondrichthyens et des Téléostéens*, I: *Gadidés* (1970), 71 p.; II: *Chondrichthyens* (1971). L'Expansion Scientifique, Paris, 79 p.

DESSE, J. (1980): *Techniques de prélèvements des vestiges osseux de poissons*. «Notes Internes CRA», 17, 5 p., CRA/CNRS, Valbonne.

DESSE, J. (1984): *Propositions pour une réalisation collective d'un corpus: Fiches d'identification et d'exploitation métrique du squelette des poissons*, dins DESSE-BERSET, N. (ed.): *Deuxièmes rencontres d'archéo-ichthyologie*. CNRS, Paris, pp. 67-86.

DESSE, J. DESSE BERNET, N. et ROCHETAU, M. (1987): *Contribution à l'Ostéométrie de la Perche* (*Perca fluviatilis* LINNE, 1758). *Fiches d'Ostéologie Animale pour l'Archéologie*, dins Poissons (1), 22 p., APDCA, Valbonne.

DESSE-BERNET, N. (ed.) (1984): *Deuxièmes rencontres d'archéo-ichthyologie*. (Second Fish Osteoarchaeology Meeting, Valbonne, 14-16, Octobre 1983). «Notes et Monographies Techniques», 16, CNRS, Paris, 200 p.

DRIESCH, A. von den. (1976): *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. «Peabody Museum Bulletins», 1, Harvard University, 137 p.

HEINRICH, D. (ed.): *Ichthyo-Osteo-Archaeology News. Newsletter for the ICAZ Working group of Fishes*. Kiel (BRD).

JUAN-MUNS I PLANS, N. (1982): *Ictiofauna dels*

jaciments arqueològics: significació paleoecològica i paleoeconòmica. Tesi multicopiada, 154 p., Universitat Autònoma de Barcelona.

LECOMTE, F., MEUNIER, F.J. et ROJAS-BELTRAN, R. (1985): *Mise en évidence d'un double cycle de croissance annuel chez un silure de Guyane Arius couma* (Val., 1839) (*Teleostei, Siluriforme, Ariidae*) à partir de l'étude squelettochronologique des épines de nageoires. «C.R. Acad. Sc. Paris», t. 300, III, 5 (1985), pp. 181-184.

MEUNIER, F.J. (1984): *Sur la détermination histologique de vertèbres de poissons trouvées dans les sites archéologiques*, dins DESSE-BERNET, N. (ed.): *Deuxièmes rencontres d'archéo-ichthyologie*, pp. 15-23.

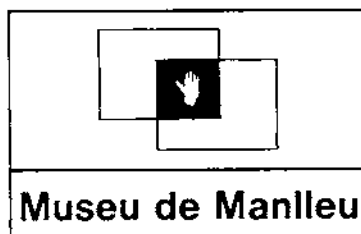
MORALES, A. et ROSENBLUND, K. (1981): *Fish Bone Measurement*. 48 p., Steenstrupia ed., Copenhagen.

ROSELLÓ IZQUIERDO, E. (1986): *Atlas Osteológico de los Teleosteos Ibéricos. I: Mandíbula Inferior (Dentario y Articular)*. Tesina de llicenciatura multicopiada, 473 p., Depart. de Zoologia, Universitat de Madrid (23 Juny 1986).

Jean DESSE. Laboratori d'Arqueozoologia. Centre de Recherches Archéologiques del CNRS. Sophia Antipolis. Valbonne.

Georges DESSE. Laboratori de Biologia marina al Collège de France. Concarneau.

(Traducció de l'original francès de Núria Juan-Muns).



● Exposició permanent sobre:
«La industrialització a Manlleu: 1760-1931».

● Exposicions itinerants mensuals.

Edifici de Can Puget - Tel. 851 00 97
MANLLEU